PubliCE, (PubliCE) 1994

Monograph

Consideraciones Nutricionales en Mujeres Deportistas

Jaime S Ruud[1] y Ann C Grandjean[1]

[1]*International Center for Sport Nutrition, Omaha, Nebraska, U.S.A.*

RESUMEN

Palabras Clave: menarca, menorrea, dieta, ejercicio, suplementación, requerimientos energéticos

I. INTRODUCCIÓN

Gracias a nuevas legislaciones, millones de mujeres toman parte regularmente en deportes competitivos y recreacionales, en la actualidad. Estos cambios han sido acompañados por un gran interés en las especiales necesidades de la mujer deportista. Mientras los atletas, tanto hombres como mujeres, deberían observar los mismos principios nutricionales básicos, hay circunstancias dietarias particulares que se presentan con frecuencia en la mujer activa, tales como bajos consumos energéticos, desórdenes alimentarios, deficiencia de hierro, amenorrea y síndrome premenstrual. Este capítulo proveerá una revisión nutricional de estos tópicos.

II. REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS

El requerimiento energético de un atleta depende de varios factores, incluidos edad, sexo, composición corporal, tipo de deporte, y la intensidad y duración del deporte. Idealmente, la energía debería balancearse con la energía gastada. Si la ingesta está considerablemente por encima o por debajo del requerimiento del atleta, puede generarse una ganancia o pérdida de peso. Un disbalance energético puede tener un impacto negativo sobre la salud y el rendimiento. Los resultados de varios estudios que miden la ingesta calórica en atletas femeninas se muestran en la Tabla 1. Es difícil hacer comparaciones, considerando las diferencias en los protocolos de investigación, tamaños de la muestra, composición corporal, nivel de competición y la forma en que los datos son reportados. Además, la ingesta calórica de los atletas varía según en nivel de entrenamiento, intensidad del esfuerzo, y prácticas de control de peso. Informes de Gong y cols. (1) y de Tarasuk y Beaton (2), reportaron un más alto consumo de energía durante la fase lútea que durante la fase folicular, sugiriendo que los estudios que miden la ingesta alimentaria en mujeres deberían considerar las diferentes etapas del ciclo menstrual. Considerando estas limitaciones, los estudios aquí citados deberían ser tomados con cautela. Como puede verse, existe un vasto rango de ingestas calóricas entre los diferentes grupos de deportes (Tabla 1). Las triatletas femeninas estudiadas por Green y cols. tenían la mayor ingesta calórica media absoluta (4149 kcal/día). Nadadores examinadas por Berning y cols., y ciclistas supervisadas por Grandjean (5), también reportaron altas ingestas calóricas: 3572 y 3029 kcal/día, respectivamente. Las más bajas ingestas (1552 kcal/día) (6) se registraron en corredoras de distancia (1603 kcal/día) (7), y bailarinas (1358 kcal/día) (8). Además, hay un amplio rango de ingestas calóricas dentro de los

diferentes grupos de deportes. Por ejemplo, las corredoras femeninas tienen promedios de 1603 kcal/día (27.5 kcal./kg. de peso corporal) a 2489 kcal/día (48,3 kcal/kg. de peso corporal). Estas diferencias pueden explicarse en parte por las capacidades de entrenamiento. Las corredoras estudiadas por Nieman y cols., y Pate y cols., no estaban altamente entrenadas. La media de ingesta calórica de ciclistas femeninas de élite (3029 kcal/día) estudiadas por Grandjean (5), fueron además mayores que la reportada por Keinth y cols. (1781 kcal/día). Los métodos usados para medir la ingesta dietética podrían subestimar los valores energéticos actuales (11). De cualquier modo, los ingresos calóricos registrados en gimnastas femeninas y bailarinas son consistentemente bajos, especialmente cuando los consideramos como la ingesta diaria total. En estos deportes, la composición corporal es importante, y muchas atletas jóvenes sufren constante presión para perder peso. Cuando decrece la ingesta total de calorías, también lo hace la ingesta de nutrientes, particularmente calcio e hierro (12). La baja ingesta calórica también expone a la mujer a un mayor riesgo de otros problemas, especialmente amenorrea, disminución de la densidad ósea y desórdenes alimentarios. La severa restricción en la ingesta calórica puede acarrear falta en el crecimiento, perturbar la maduración, o generar deplección de glucógeno y fatiga (13, 14). Hay discrepancias reportadas entre el consumo y el gasto energético en deportistas femeninas. Deuster y cols. hallaron una ingesta diaria media de 2397 kcal., en 51 corredoras altamente entrenadas, cuyo gasto energético era estimado en 2600 kcal/día. De manera similar, el consumo calórico de bailarinas Suecas fue de 1989 kcal/día (34 kcal/peso corporal), mientras que los requerimientos energéticos fueron estimados en 2457 kcal/día (42 kcal/kg de peso corporal) (11). Algunos investigadores (11, 16), han planteado el interrogante de porqué algunos atetas no están perdiendo peso, constantemente, si la cantidad de calorías ingeridas reportadas reflejan, realmente, los hábitos nutricionales día a día. Una explicación puede ser la disminución en la tasa metabólica basal (TMB), que según reportes, ocurre en repuesta a la restricción en la ingesta calórica (17). Otros posibles factores incluyen: 1) errores en los métodos disponibles para calcular las calorías gastadas y/o consumidas (11); 2) sujetos que reportan una ingesta menor de calorías de las que realmente consumían (18, 19); y 3) una alta incidencia en el no reporte de grandes cantidades de calorías (8). También es posible una falta de exactitud en los programas computados de datos. En el caso de mujeres altamente entrenadas, la eficiencia energética puede también ser un factor (20, 21).

III. DESÓRDENES ALIMENTARIOS

En numerosos deportes competitivos se impone la restricción de peso y/o grasa corporal. Las gimnastas femeninas, bailarinas y corredoras mantienen típicamente, un cuerpo muy delgado por estética y/o razones atléticas. Mientras que éstas últimas por sí solas no son causa de desórdenes alimentarios, un simple episodio o comentarios del entrenador, preparador físico, o compañera, puede llegar a causar un problema. Una opinión inoportuna puede arraigarse profundamente en la mente de una anoréxica o bulímica potencial. Rosen y Hough (22) hallaron que el 75% de las gimnastas a quienes sus entrenadores les dijeron que estaban excedidas de peso, recurrieron a métodos peligrosos para perderlo. En otro estudio, Zucker y cols. llegaron a la conclusión de que una o dos sugerencias acerca de la necesidad de reducir la grasa corporal puede conducir a conductas alimentarias que podrían afectar verazmente, la salud y el rendimiento de la atleta. En un cuestionario realizado a 182 atletas universitarias (24), el 32% reportó practicar, al menos, una conducta patogénica de control de peso, las cuales incluían inducción al vómito, abuso de laxantes, comer en exceso una vez por semana, uso de pastillas para adelgazar y/o diuréticos. Borgen y Corben (25) analizaron las respuestas de un cuestionario completado por 101 no atletas, 35 atletas que pertenecían a deportes que ponen énfasis en la magreza, y 32 atletas cuyos deportes no lo hacen necesario. Hallaron que el 6% de las no atletas, el 20% de las atletas cuyos deportes ponían énfasis en la magreza, y el 10% de todas las atletas, estaban tanto exageradamente preocupadas con el peso, o tenían tendencia hacia los desórdenes alimentarios.

Nro.	Edad	Kcal.	Kcal./Kg. de peso	Referencia
		Corredoras		
8	27	2489	48.3	121
51	29	2397	46.3	15
27	--	2386	42.0	143
18	31	--	40.2	144
56	38	1868	34.3	9
17	21	2026	--	51
10	34	2272	--	71
14	32	2331	--	145
11	20	1823	--	54
9	31	1922*	--	86
103	30	1603	27.5	7
7	29	1973	37.0	20
		Nadadoras		
6	22	2472	39.6	21
10	16	2064	35.0	16
19	19	2493	--	84
7	--	2248	--	146
9	--	2468	--	147
16	--	2193	--	62
21	15	3572	61.4	4
		Ciclistas		
12	26[b]	3029	51.0[b]	5
21	23	--	39.2	144
8	22	1781	--	47
		Triatletas		
34	--	4149	--	3
10	39	2474	--	148
19	36	2557	--	47
		Gimnastas		
10	16[b]	1935	43.5[b]	5
26	12	1552	42.8	6
11	15	--	37.8	144
97	13	1838	--	80
9	19	1827	32.0	149
13	15	1923	--	39
6[c]	8	1637	74.0	150
5[d]	18	2298	51.0	150
22	11-14	1706	--	81
29	7-10	1651	--	81

Bailarinas

14	24	1989	34.0	11
34	22	1358	--	8
92	14.6	1890	--	83
9	--	1909	--	146
12	24	1673	--	36

a) Datos originales presentados en Kilojoules
b) Datos no publicados
c) Gimnastas amateurs
d) Gimnastas de elite

Tabla 1. *Resumen de ingestas calóricas en mujeres deportistas*

Métodos extremos de control de peso amenazan la salud y pueden, en personas susceptibles, inducir anorexia y bulimia nerviosa. La anorexia nerviosa es la inanición o ayuno auto impuesto en un obsesivo esfuerzo por perder peso. Ocurre más frecuentemente en adolescentes y mujeres jóvenes, quienes tienen un intenso temor de estar gordas. La bulimia nerviosa se define como episodios recurrentes de comer descontroladamente, seguidos generalmente de purga. Vomitar, abuso de laxantes, ejercicios intensos, son los métodos usados comúnmente en un esfuerzo por mitigar la culpa y perder el peso ganado. Se estima que la anorexia nerviosa se presenta, tan frecuentemente, como en una de cada 100 personas en una población vulnerable, como ser en colegios secundarios femeninos o estudiantes universitarias. La bulimia nerviosa, ahora el desorden alimentario más común, se piensa que ocurre en alrededor del 4 al 5% de las estudiantes del 1er año universitario (28). Las estimaciones de la prevalencia de los desórdenes alimentarios son muy variables, ya que dependen del criterio diagnóstico usado (29). Aunque estos desórdenes son más comunes en mujeres jóvenes y adolescentes, de un 5 a un 10% de los casos ocurren en hombres y adolescentes varones (30). Los reportes sobre la prevalencia de los desórdenes alimentarios en atletas femeninas varían, dependiendo del tipo de deporte y del elemento de diagnóstico usado para medir estos desórdenes. En estudios realizados en bailarinas de ballet, se reportó que el 6 al 33% corrían riesgo de tener anorexia nerviosa (31, 33). Los datos reportados por Kurtzman y cols. (34) demostraron, por sobre todo, que los datos reportados por bailarinas tenían una mayor prevalencia de síntomas de anorexia nerviosa (27 %), cuando se las compraba con otros grupos de estudiantes universitarias. De manera similar, Brooks-Gunn y cols. (35), concluyeron que las bailarinas de ballet mostraban más restricciones cuando comían, que los grupos de patinadoras o nadadoras. La amenorrea es uno de los dietarios diagnósticos para la anorexia (Tabla 2). En las bailarinas de ballet ha sido demostrado una gran incidencia amenorrea y ciclos menstruales irregulares (8, 36). E 33% de las universitarias y bailarinas profesionales estudiadas por Berson y cols., experimentaron ciclos anormales o ausentes. En otro estudio, realizado en 89 jóvenes bailarinas profesionales de Ballet, un 15% reportó amenorrea secundaria y un 30% reportó ciclos irregulares (38).

ANOREXIA NERVIOSA

1. Negativa a mantener el peso corporal por arriba del peso mínima normal para su edad y la altura. Por ejemplo, la atleta trabaja para conservar el peso un 15% por debajo del peso ideal; o no crece como debería durante la infancia o pubertad, y así resulta con un peso corporal 15% por debajo del peso corporal esperado.
2. Intenso temor de volverse obeso, aún cuando se halla por debajo del peso ideal.
3. No "querer ver" exactamente su peso corporal, tamaño o figura. En otras palabras, reclaman por "sentirse gordos" aún cuando están con delgadez extrema.
4. Creen que un área del cuerpo está "demasiado gorda", aún cuando, obviamente, están por debajo del peso ideal.
5. En las mujeres, ausencia de al menos tres ciclos menstruales consecutivos.

BULIMIA

1. Comer "exageradamente" es comer rápidamente grandes cantidades de comida, generalmente en menos de dos horas.
2. Durante la "comilona", hay un temor a que no será posible parar de comer.
3. Regularmente encuentran agradable la autoinducción del vómito, el uso de laxantes, o dietas rigurosas o ayunos, con el objeto de librarse de la comida o de las calorías ingeridas durante la "comilona".
4. Cuando existen, al menos dos sesiones de "comilonas" por semana, durante los últimos dos meses.

Extractado del Manual de Estadística y Diagnóstico de desórdenes Mentales, 3era Edición revisada, Asociación Americana de Psiquiatría, Washington DC, 1987.

Tabla 2. *Criterios diagnósticos para Anorexia y Bulimia Nerviosa.*

Unos pocos estudios han intentado detectar la incidencia de problemas alimentarios en gimnastas, nadadoras y corredoras de distancia. En la gimnasia hay un constante afán por ser delgada y estéticamente atractivas (22, 39). Una serie de prácticas que se utilizan para controlar el peso, como ser píldoras para adelgazar, autoinducción del vómito, ayunos, etc., son usados por las gimnastas. Cuando se las comparó con nadadoras, sin embargo, las gimnastas estudiadas por Benson y cols., exhibieron menores tendencias a los desórdenes alimentarios: 11% vs. 1%.

Gimnastas de élite reportaron estar probablemente insatisfechas con su cuerpo, y menos pendientes de su peso, que las gimnastas de menor nivel (41). No obstante de acuerdo con Weight y Noakes (42), las corredoras de distancia de élite exhiben más características físicas y psicológicas de anorexia nerviosa que las corredoras de distancia no-élite. La prevalencia de síntomas relacionados con los desórdenes alimentarios puede ser mayor que la prevalencia de los desórdenes alimentarios "per se". Schotte y Stunkard (29) condujeron un estudio en 1965, en estudiantes universitarios y hallaron que, aunque comer descontroladamente, y el vómito autoinducido era común entre las mujeres estudiantes, y clínicamente significa bulimia, como se lo describe en el Manual de Estadística sobre Diagnósticos de Desórdenes Mentales (DMS-III), en realidad ello no es así. Aunque una atleta puede tener hábitos alimentarios anormales o amenorrea, estos síntomas, por sí solos, no son suficientes para diagnosticar un desorden alimentario. Key indicó que un desorden alimentario se presenta, cuando incluye labilidad emocional y retracción en las relaciones sociales (43). Mallick y cols., examinaron tres grupos de mujeres jóvenes (deportistas y estudiantes, con desórdenes alimentarios), para determinar patrones menstruales, dietéticos y de actividad física, así como el nivel de su auto imagen. Los sujetos con desórdenes alimentarios tenían la más pobre auto imagen y tono muy bajo a nivel emocional y de relaciones sociales, comparados con los otros grupos.

IV. DEFICIENCIA DE HIERRO

El hierro está presente en todas las células y juega un rol fundamental en numerosas reacciones bioquímicas. Desempeña un rol vital en el transporte de oxígeno, síntesis de hemoglobina y mioglobina, y en la activación de oxígeno, y está presente en un número de enzimas responsables del transporte de electrones. De este modo, una deficiencia de hierro puede afectar muchas funciones metabólicas relacionadas con la producción de energía. Una de las dificultades en sacar conclusiones de la literatura sobre nivel de hierro en atletas, es la inconsistencia en la terminología y la falta de una definición estandarizada de esos términos; por ejemplo, “deficiencia de hierro”, “deplección de hierro” y “deficiencia prelatente de hierro”. Secundariamente, hay falta de acuerdo sobre qué valores séricos son “normales” para atletas, o cuáles tests o niveles definen la deficiencia de hierro en atletas. Además, el momento en el ciclo menstrual, el grado de pérdida de sangre por menstruación, y un embarazo previo, pueden influenciar los niveles de hierro (44). Raramente, estos factores son considerados en los estudios realizados en mujeres deportistas.

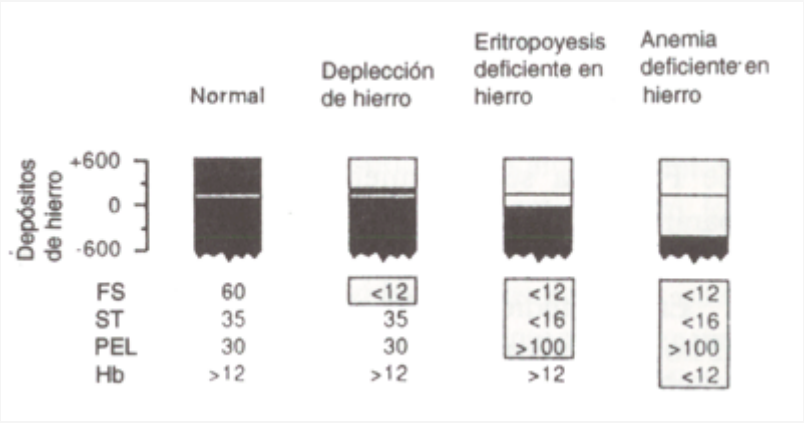


Figura 1. *Parámetros del nivel de hierro en relación a los depósitos de hierro corporal (miligramos). Los depósitos de hierro negativos (banda negra de la figura por debajo del nivel 0), indican la cantidad de hierro que debe ser reemplazada en los glóbulos rojos circulantes, antes que las reservas de hierro puedan reacumularse (Adaptado de Cook J.D., y Finch C.A., Am. Clin. Nutr. 32, p. 2115, 1979).*

A. Medición del nivel de hierro

Muchos parámetros sanguíneos han sido usados para medir el nivel de hierro, incluyendo: Ferritina séricas (FS), saturación de la Transferrina (ST), Hemoglobina (Hb), Hematocrito (Hc), concentración de Hierro total (CHT), Hierro sérico (Fe S). Como se muestra en la Figura 1, una deficiencia de Hierro se desarrolla gradualmente, progresando a través de varias etapas, antes de que la anemia se haga evidente (45). En la primera etapa, cuando los depósitos de Hierro son adecuados, todas las mediciones son normales. En la segunda etapa, los depósitos comienzan a depletarse, y se refleja por una saturación de la Transferrina, la Protoporfirina eritrocitaria libre (PEL), y los niveles de Hemoglobina son normales. Con la pérdida continua de Fe, los depósitos del mismo disminuyen y esto se refleja por la disminución de los niveles de saturación y esto se refleja por la disminución de los niveles de saturación de la Transferrina (< 16 %), y el aumento en la Protoporfirina eritrocitaria (> 100 µg/dl), indicando la producción de glóbulos rojos con insuficiente cantidad de Hierro.

En el estadío final, la anemia por deficiencia de Hierro puede ser identificada por una disminución significativa en la Hemoglobina circulante (< 12 g en mujeres adultas), junto a otras mediciones anormales. Típicamente, los niveles de Ferritina proveen una guía útil para detectar los estadios tempranos de la deplección de Hierro, lo que significa una reducción de los depósitos de Hierro. De acuerdo con Balaban y cols., los niveles normales de Ferritina sérica en mujeres atletas se hallan dentro de un rango de 20 a 140 ng/ml. No obstante, no hay acuerdo sobre qué valores representan una “deplección”. Algunos investigadores usan niveles de Ferritina sérica de < 12 ng/ml como límite; otros usan < 20 ng/ml. Algunos investigadores clasifican a los sujetos con bajos niveles de Hierro basándose solamente en las mediciones de Ferritina sérica, mientras otros usan varios parámetros. Esto debe ser considerado cuando se revisa la literatura referida a este tema. En un estudio de O´Toole y cols. (47), 8 triatletas (5 hombres y 3 mujeres; n =50) reportaron que tenían concentraciones de Ferritina sérica dentro de los valores normales (21 a 81 ng/ml), pero los niveles de Hierro sérico y de la saturación de la Transferrina eran anormalmente bajos, demostrando así la importancia del uso de más de un criterio para

determinar las concentraciones de hierro en deportistas bien entrenados. Más de una muestra de sangre debería ser recolectada atendiendo a las variaciones diarias de los indicadores del nivel de Hierro. Borel y cols. (48), evaluaron las variaciones diarias de la Hemoglobina, del Hematocrito, Ferritina sérica e Hierro sérico en 20 hombres y mujeres sanos. La variación en las concentraciones de Hierro sérico medidas, fue similar entre hombres y mujeres, excepto para la Ferritina sérica, para la cual las variaciones diarias fueron mayores en las mujeres.

Hallaron que de 3 a 10 mediciones independientes eran requeridas para determinar con precisión la Ferritina sérica y el Hierro sérico, mientras que un control era suficientemente adecuado para determinar el valor de la Hemoglobina y el Hematocrito. Un estudio reciente realizado por Telford y Cunnungham (49), sugiere que los valores hematológicos de atletas altamente entrenados varían de acuerdo al sexo, deporte y tamaño corporal. El atleta mesomórfico de baja altura, se presume como candidato a tener concentraciones hematológicas en el límite superior del rango, mientras que el atleta ectomórfico de alta estatura, estaría en el límite inferior del rango normal. Sin embargo, no está claro qué valores representan el "rango normal". Los atletas altamente entrenados es probable que sean genéticamente diferentes de la población no atlética (44), por lo que los valores de referencia dados en los libros de texto, no pueden ser útiles para analizar y comparar datos. Cuando comparamos estudios de atletas, deberíamos considerar el número de sujetos, tipo e intensidad del deporte, y el criterio usado para medir los niveles de Hierro. Además, basar el diagnóstico de deficiencia de Hierro solamente al tener en cuenta los valores de Ferritina sérica o Hemoglobina puede ser inexacto. Para valorar completamente los niveles reales de Hierro está indicado usar una batería de tests.

B. Prevalencia de la deficiencia de Hierro entre mujeres deportistas

La prevalencia de la deficiencia de Hierro en deportistas mujeres ya ha sido estudiada (46, 50). Risser (50) estudió 100 deportistas femeninas intercolegiales de varios deportes, y encontró una alta prevalencia de deficiencia de Hierro (31 %), determinada por los niveles de Ferritina sérica (< 12 ng/ml) y la saturación de la Transferrina (< 16 %). La deficiencia de Hierro sin anemia fue más común que la anemia, sólo el 7 % de las deportistas tenían niveles de Hemoglobina < a 12 g/dl. Asimismo, Balaban y cols. (46), concluyeron que la deficiencia de Hierro en atletas de élite no es más frecuente cuando las comparamos con "no atletas", acerca del 25 %. por esta razón, la condición de deportista no parece ser un factor que contribuya a la deficiencia de Hierro. No obstante, al igual que la población general, la incidencia de deficiencia de Hierro es mayor en las mujeres deportistas que en los hombres deportistas (46, 51, 52), y en aquellos que consumen dietas vegetarianas.

1. Corredoras

Las corredoras de distancia han sido identificadas como un grupo que está particularmente expuesto a un alto riesgo de deficiencia de Hierro. Nickerson y cols. (52), estudiaron a corredoras de cross country reportando que el 34 % de ellas estaban con deficiencia de Hierro, durante el período competitivo de carrera; los autores atribuyeron este efecto a la pérdida de sangre gastrointestinal y a los bajos niveles de los depósitos de Hierro previos. Otro estudio realizado en 52 corredoras de élite indicó que más del 35 % tenían disminuidos sus depósitos de Hierro (niveles de Ferritina sérica < 12 ng/ml) (15). Clement y Asmundson (51) reportaron una alta incidencia (82 %) de deficiencia de Hierro en corredoras de resistencia canadienses. Sin embargo, ellos usaron un valor de Ferritina sérica < a 25 ng/100ml, y un nivel de saturación de la Transferrina < 21 %, para clasificarlas como déficit de Hierro . Haymes y Spillman (54) compararon los niveles de Hierro en corredoras de fondo y velocistas vs. un grupo control, concluyendo que los bajos niveles de Ferritina sérica son más comunes en las corredoras de fondo que en las velocistas de distancias cortas. Los autores creen que esta diferencia puede ser atribuida a diferencias en la biodisponibilidad del Hierro ingerido con los alimentos, el cual fue significativamente mayor en las velocistas ($p<0.5$) que en las otras corredoras, y que el grupo control: 1.41, 0.97 y 0.96 mg/día, respectivamente.

La explicación más ampliamente aceptada para la reducción de los niveles de Hierro en atletas, es que durante los tipos de entrenamiento de resistencia, tal como los entrenamientos de distancia en carrera y en natación, se produce una hemodilución (55) y adaptaciones fisiológicas (56, 57). Algunos estudios han demostrado que las deportistas de resistencia o fondo tienen un volumen total de sangre relativamente mayor, comparado con las "no atletas" (55, 58, 59). Brotherhood y cols. (58), midieron el volumen sanguíneo y las concentraciones hematológicas de corredoras de media y larga distancia cuyo volumen de entrenamiento medio alcanzaba valores entre los 100 y 250 km/semana.

Los volúmenes sanguíneos fueron mayores en un 20 % en las corredoras, en relación al grupo control. Basados en numerosos estudios con resultados similares, se ha estado especulando que, en algunas atletas, una disminución en los niveles de Hemoglobina puede resultar por incremento del volumen plasmático.

2. Otros deportes

También se han evaluado los niveles de Hierro en mujeres triatlonistas, bailarinas de ballet, jugadoras de hockey sobre césped, y nadadoras (36, 47, 60, 62). Selby y Eichner (61) midieron los niveles de Hierro en nadadoras escolares durante la

temporada de competencias, y reportaron que el 57 % de las nadadoras tenían niveles bajos de Ferritina sérica (< 15 ng/ml). Creen que la causa puede haber sido la dilución, ya que mostraban un incremento del volumen plasmático.

C. Factores que contribuyen a la deficiencia de Hierro

Hay un número de factores que pueden contribuir a la deficiencia de Hierro en deportistas, incluyendo la hemólisis de glóbulos rojos (63, 65), incremento de la pérdida de Hierro a través del sudor (64, 66), y por pérdida de sangre gastrointestinal (52, 67, 69). En deportistas femeninas, la causa de la deficiencia de Hierro está más probablemente relacionada con la nutrición, debido a dietas pobres en Hierro (36, 50, 51, 70, 72). Las mujeres están expuestas a una gran pérdida potencial de Hierro como resultado de la menstruación, el embarazo y la lactancia. La pérdida de Hierro por sangre menstrual es de un promedio de alrededor de 0.6 mg/día hasta niveles excesivos de pérdidas de 1.5 mg/día, según algunos reportes (73).

1. Disminución en la absorción de Hierro

A diferencia de otros minerales, no hay una regulación fisiológica del metabolismo del Hierro, a través del aumento o disminución de su excreción. El sistema de absorción intestinal es el control primario para mantener niveles adecuados de este mineral, lo cual es en parte, influenciado por los niveles de los depósitos de Hierro individuales. Las personas que son deficientes en Hierro, generalmente absorben un mayor porcentaje de Hierro proveniente de la dieta que aquéllas que no presentan déficit (74). Mientras que la ingesta de Hierro con la dieta se relaciona positivamente con la ingesta total de calorías, la absorción de Hierro depende de la biodisponibilidad del mismo (75). El Hierro se absorbe como compuesto Hem o no Hem, y su disponibilidad desde las fuentes alimentarias varía grandemente. El Hem de Hierro (proveniente de la carne, pollo y pescado) es bien absorbido (15/35 %) por el organismo, independientemente de la composición dietética de una comida (76). El Hierro no Hem, que se halla primordialmente en los alimentos vegetales, no se absorbe bien (2 a 20 %). También , la tasa de absorción es altamente dependiente de las sustancias que aumentan o bloquean la absorción presentes en la dieta, y de la cantidad de los depósitos de Hierro preexistentes (75). La carne, el pollo y el pescado, tanto como el ácido ascórbico, incrementan la disponibilidad del Hierro no Hem (77), mientras que el té, el café, y los granos refinados actúan como inhibidores (75). Las deportistas femeninas que consumen una dieta vegetariana pueden correr el riesgo de presentar una deficiencia de Hierro, dada la pobre absorción de no Hem. En corredoras que consumían una dieta vegetariana modificada (< 100 gr de carnes rojas/semana), Snyder y cols. (53) reportaron que la biodisponibilidad de Hierro era significativamente más baja que en corredoras que consumían carnes rojas. No había diferencias en el total de calorías ingeridas, y ambos grupos consumían aproximadamente 14 mg/día de Hierro en la dieta. No obstante, las deportistas que comían carnes rojas consumían mayor cantidad de Hierro Hem (1.2 vs. 0.2 mg/día, respectivamente), y tenían más altos niveles de Ferritina sérica que las atletas que consumían una dieta vegetariana modificada (19.8 vs 7.4 mg/100 ml, respectivamente); Van Erp-Baart y cols. (12), a su vez, reportaron una influencia negativa de los hábitos dietéticos vegetarianos sobre la absorción de Hierro, en las atletas de resistencia.

2. Ingesta inadecuada de Hierro en la dieta

La ingesta inadecuada de Hierro en la dieta parece ser el factor que más contribuye a la prevalencia del déficit de Hierro (78). Algunos grupos de atletas femeninas, particularmente gimnastas jóvenes, reportaron consumir menos que la recomendación de la RDA (1989 Recommended Dietary Allowance), que es de 15 mg/día de Hierro (79). Reggiani y cols. (6), evaluaron las dietas de 26 gimnastas (edad media: 12 años) y reportaron una ingesta media de Hierro de 6,2 mg/día, con un rango entre 2.7 a 12.6. También se ha notado un descenso en la ingesta de Hierro en las gimnastas estudiadas por Moffat (39), Loosli y cols. (80), y Benardot y cols (81). Si estas atletas tenían déficit de Hierro, esto no puede ser determinado porque los datos hematológicos no fueron suministrados. En gimnastas adolescentes femeninas supervisadas por Van por Erp-Baart y cols. (12), la media de ingesta de Hierro fue de 9.9 mg/día, con un aporte de Hierro no Hem tres veces mayor que el Hierro Hem (7.6 vs. 2.3 mg). Las adolescentes están generalmente más expuestas al riesgo de presentar déficit de Hierro, no sólo por el incremento de las necesidades fisiológicas, sino porque disminuyen su ingesta calórica. Muchas mujeres jóvenes consumen menos de 1800 kcal/día, y como resultado, limitan su ingesta dietética de Hierro. De acuerdo a la encuesta suministrada por la Segunda Evaluación Nacional de Inspección en Salud y Nutrición (NHANES II), las mujeres entre 18 y 24 años de edad, consumen un promedio de 1687 kcal/día, y solo 10 mg de hierro (82). Estudios en mujeres adolescentes atletas, muestran medias de ingestas calóricas, en un rango de 1706 a 3572 kcal/día, con una media de 13 mg de hierro/día (4, 39, 81 , 83, 84). La RDA de 1989, concluye que en una ingesta diaria de 15 mg de Hierro/día, en una típica dieta de los EEUU, debería ser suficiente para reemplazar las pérdidas de Hierro en la mayoría de las mujeres. Otros creen que las sugerencias de la RDA, para mujeres, son demasiado bajas. Basándonos en los cálculos de Hallberg y Rossander-Hulten (85), la cantidad de Hierro que necesita ser absorbida para cubrir los requerimientos en una mujer adulta que menstrúa es de 2.84 mg/día. Para que esta cantidad sea absorbida, a partir de una típica comida occidental, pareciera que la dieta debería contener 18,9 mg/día de Hierro; esto representaría 9,4 mg de Hierro por cada 1000 kcal, para que una mujer que consume 2000 kcal/día, aproximadamente. En uno de los muchos estudios sobre atletas mujeres, el cual determinó la ingesta de Hierro por cada 1000 kcal, Manore y cols. (71) reportaron

un grupo de corredoras con una media de 6 mg de Hierro por cada 1000 kcal, con un rango de 4.3 a 8.8 mg/1000 kcal. Si esto se representativo, las deportistas mujeres tendrían dificultades en encontrar el Hierro necesario, si la ingesta calórica es baja.

3. Entrenamiento

Hay estudios que examinan la cuestión de si el entrenarse o el no entrenarse altera los niveles de Hierro en atletas mujeres (60, 62, 70, 72, 86, 87). Diehl y cols. (60), determinaron los efectos del entrenamiento y la competición sobre los niveles de Ferritina sérica en estudiantes secundarias jugadoras de hockey sobre césped, durante temporadas consecutivas en un período de 3 años. Los niveles de Ferritina sérica disminuyeron significativamente (P< 0.5) luego de sucesivas temporadas de competición. Si bien la ingesta de Hierro diaria de las deportistas era en promedio, solamente de 10 mg/día, fue la impresión de los autores que el "estrés" psicológico generado por la competencia, más que los factores nutricionales, menstruación o hemodilución, podría haber sido el factor primario de la mayor disminución de la Ferritina sérica en la segunda y tercera temporada. Cooter y Mowbray (87) reportaron que un programa de 4 meses de entrenamiento no alteró significativamente el Hierro sérico, la capacidad total de ligazón Hierro/Hb, la Hemoglobina y el porcentaje de los niveles de saturación, en basquetbolistas femeninas. Los niveles de Ferritina sérica, sin embargo, no fueron reportados en este estudio. Más recientemente, Manore y cols. (71) estudiaron a 10 corredoras de larga distancia, por un período de 9 semanas. Más del 50% de las corredoras tenían una deficiencia latente de Hierro , la cual fue atribuida por los autores al incremento de las pérdidas de Hierro, ingestas bajas de Hierro, y bajo nivel de absorción. Estas mujeres tenían un consumo medio de < 3 onzas (85 g) de carne, pescado o pollo por día, y sólo el 11 al 14% del Hierro de la dieta era de rigen animal (4 al 6% de Hierro Hem). Los autores indicaron que las corredoras con más millas corridas por semana, eran las corredoras que tenían los niveles más bajos de Ferritina, al margen de la ingesta dietética de Hierro. Debe notarse, sin embargo, que Manore define la Ferritina baja como valores menores a 20 mg/ml.

D. Efectos de la deficiencia de Hierro sobre el rendimiento

Es bien conocido que la anemia por deficiencia de Hierro limita la capacidad para el esfuerzo físico en los animales de experimentación (88) y en el hombre (89, 90). La deficiencia de Hierro sin anemia, no obstante, no parece tener un efecto significativo sobre el rendimiento. Newhouse y cols. (78), estudiaron los efectos de la deficiencia prevalente de Hierro en 40 corredoras de resistencia, durante y después de 8 semanas de suplementación oral con Hierro (320 mg de sulfato ferroso). La suplementación con Hierro no mejoró significativamente la capacidad para el trabajo, pero sí incrementó los niveles de Ferritina sérica. Los autores concluyeron que una concentración de Ferritina sérica de < 20 mg/ml no afecta significativamente el rendimiento. Un resultado similar hallaron Matter y cols. (91). Otro estudio (50) examinó el impacto de la deficiencia de Hierro sobre atletas femeninas intercolegiales, y también reportó que la deficiencia de Hierro sin anemia tiene un pequeño efecto sobre el rendimiento. La única diferencia notable entre las atletas deficientes y las no deficientes en Hierro, fue que aquéllas con deficiencia en Hierro estaban menos satisfechas con su rendimiento, al comienzo de la temporada, que sus compañeras no deficientes.

E. Suplementación con Hierro

Las investigaciones han mostrado que muchos atletas, especialmente mujeres corredoras de resistencia, consumen suplementos con Hierro (15, 92). Si la suplementación con Hierro es de utilidad para los atletas, aún es un interrogante por resolver. Deuster y cols. (15) supervisaron a corredoras de élite y reportaron que 27 de 51 mujeres consumían suplementos nutricionales. El Hierro fue el suplemento más comúnmente ingerido, y lo era en grandes cantidades. El Hierro en suplementos contribuyó en un porcentaje mayor de la ingesta total, que el propio Hierro proveniente de los alimentos ingeridos. El 31 % de una variedad de atletas estudiados por Barr (92), también reportaron usar suplementos con Hierro. Dado que las mujeres están potencialmente expuestas a riesgo de tener una deficiencia en Hierro, debido al incremento de la pérdida del mismo con las menstruaciones y a una menor ingesta con la dieta, es lógico que las atletas consideren rutinario el uso de suplementos con Hierro, particularmente en los períodos de entrenamiento intenso (94). Los efectos de estos suplementos sobre las atletas no anémicas han sido estudiados, hallándose que no incidían significativamente sobre el rendimiento (87, 95). En las atletas con deficiencia en Hierro sin anemia tampoco se notaron cambios en el rendimiento con el uso de este tipo de suplementos (78, 91, 96).

V. AMENORREA EN DEPORTISTAS

La amenorrea es la ausencia de ciclos menstruales, caracterizada por bajos niveles de estrógenos circulantes (97). Muchos factores han sido asociados con la amenorrea en atletas. Se cita frecuentemente a la baja ingesta de calorías, el entrenamiento intenso, los retrasos en la menarca, los desórdenes alimentarios, el estrés, el bajo peso corporal, y el bajo

porcentaje de grasa corporal (98, 102).

A. Prevalencia

La prevalencia de la amenorrea varía entre los distintos tipos de deportes; en un estudio en 226 atletas de élite, las gimnastas tenían la mayor incidencia de amenorrea (71 %), seguidas por las remadoras de peso liviano (46%), y las corredoras pedestres (45 %) (99). La amenorrea fue definida como no más que un período menstrual en los 6 meses previos al estudio. En las bailarinas de Ballet, la incidencia reportada es de aproximadamente un 27 a un 50 % (8, 37, 99). La variancia, en parte; puedes ser explicada por el hecho de que se usaron diferentes definiciones de amenorrea para los 3 estudios.

B. Factores asociados con amenorrea

1. Bajo porcentaje de grasa corporal

La amenorrea en deportistas ha sido asociada con porcentajes bajos de grasa corporal, pero los resultados de los estudios son difíciles de comparar dadas las diferencias en los métodos usados para medir estos porcentajes de grasa. Datos más recientes han criticado la teoría de la "Hipótesis Grasa"; Sanborn y cols. midieron el porcentaje de grasa corporal en corredoras de larga distancia, con menstruaciones regulares y amenorreicas, con el mismo somatotipo, usando el peso subacuático, hallando que el porcentaje de grasa corporal para ambos grupos era el mismo: 17 ± 2.1 % y 17.7 ± 2.17 %, respectivamente. Kaiserauer y cols. (100), y Marcus y cols. (102), tampoco encontraron diferencias en el porcentaje de grasa corporal entre corredoras de distancia amenorreicas y eumenorreicas. Además, muchas corredoras con bajos porcentajes de grasa corporal (< 17 %) tenían ciclos menstruales regulares (102, 104). Brownell y cols. (105), sugieren que la amenorrea puede estar mediada, en parte, por la distribución regional de grasa más que por la grasa corporal total.

2. Nutrición y estrés

La nutrición y el estrés podrían jugar un rol en la etiología de la amenorrea (38, 98). Las atletas adolescentes que entrenan vigorosamente y consumen dietas de bajas calorías, presentan amenorrea secundaria y disminución de los niveles de estradiol (101). En un estudio de Baer y Taper (101), las corredoras amenorreicas completaban 64 km por semana, y habían estado entrenando por aproximadamente 4 años, mientras que las atletas enumernorreicas corrían 32 km por semana, y sólo habían estado entrenando por 2 años. Los estudios que compararon dietas de atletas eumenorreicas vs. amenorreicas indican que éstas últimas tienden a consumir menos calorías (97, 100, 102, 106), y tienen muy baja ingesta de grasas (15, 97, 107, 108). Los investigadores también han hallado una disminución significativa en el gasto metabólico basal (TMB) en este tipo de corredoras amenorreicas, y una tendencia hacia patrones bulímicos, tal como ingestas exageradas y consumo de purgantes (106).

3. Hábitos vegetarianos

Una dieta vegetariana puede contribuir a cambios en es "status" hormonal. Las vegetarianas dado que consumen grandes cantidades de fibras, tienen una gran producción fecal, y pierden dos o tres veces más estrógenos por las heces que las mujeres con dietas omnívoras (109). Adicionalmente, tanto la baja ingesta de grasa, la baja grasa corporal, el bajo contenido proteico en la dieta, la baja ingesta de triptofano, y el gran consumo de fibra (lo cual es más común entre mujeres vegetarianas), han sido asociados con la reducción de los niveles de prolactina y pueden ser causales de alteración del ciclo menstrual (110). El "estado" endocrino está afectado más severamente en mujeres que consumen dietas vegetarianas de bajas calorías.

Hay una gran prevalencia de ciclos anovulatorios y niveles bajos de hormonas reproducidas en la fase lútea (111, 113). Perdersen y cols. reportaron que la incidencia de menstruaciones irregulares era del 4.9% entre las mujeres no vegetarianas, comparadas con el 26.5 % de incidencia en mujeres vegetarianas. Los investigadores han tratado de determinar si la falta de carnes rojas en la dieta contribuye a la aparición de amenorrea (15, 97, 106, 107). En un estudio de los hábitos dietéticos en corredoras de élite, el 61 % de las atletas amenorreicas no comían carnes rojas, comparado con el 43 % del grupo de las eumenorreicas (114). En otro sentido experimental, Kaiserauer y cols (100) reportaron que el 44 % de las corredoras de distancia con menstruaciones regulares comía carnes rojas, comparado con el 100 % de las mujeres amenorreicas.

C. Amenorrea y salud ósea

La amenorrea no es una alteración menor en el "estado" endocrino. Está asociada con la disminución del contenido de mineral óseo en la columna lumbar (97, 107), una mayor incidencia de escoliosis entre adolescentes (115), y una mayor incidencia de fracturas por estrés (102, 104, 116). Aunque las consecuencias de la amenorrea a largo plazo, en general no se conocen, una de las consecuencias más conocidas es la osteoporosis. Períodos extensos de amenorrea sin tratamiento,

pueden provocar pérdidas irreversibles de masa ósea (117).

Es importante mantener los ciclos menstruales regulares y una ingesta adecuada de Calcio para asegurarse que el hueso adulto esté bien mineralizado (118). De acuerdo con Lloyd y cols. (119), las mujeres jóvenes que han perdido el 50% de sus períodos menstruales esperados, llegarán a los 20 años de edad con un pico reducido de masa ósea, y estarán así expuestas a un mayor riesgo de desarrollar una osteoporosis. Consumir una dieta inadecuada en Calcio durante la adolescencia, puede también causar una reducción en el pico de masa ósea y en su densidad, corriéndose el riesgo de desarrollar una osteoporosis tardía en la vida. Muchas atletas, particularmente aquellas que se esfuerzan por verse delgadas, tienen ingestas de Calcio menores a las óptimas (36, 39, 120). Ciento diez atletas estudiadas por Grandjean y cols. (121), tenían una ingesta de Calcio de alrededor de 981 ± 379 mg, que para todos los sujetos combinados representa el 92 % de la RDA. Sin embargo, en 54 atletas femeninas de 19 años de edad o mayores, el 26 % tenían una ingesta de Calcio por debajo del 70 % de la RDA, mientras que el 55% de las atletas femeninas de 18 años de edad o menores, consumían menos del 70 % de la RDA. Las deportistas jóvenes deberían llevar una dieta rica en Calcio, y consumir al menos el 100 % de la EDA, esto es 1200 mg/día. Aunque la eficacia de los suplementos de Calcio en la prevención o tratamiento de la osteoporosis no ha sido probada, los suplementos de Calcio están siendo usados por un creciente número de mujeres adultas para reducir el riesgo de osteoporosis. El carbonato de Calcio es el más usado porque es barato y contiene el más alto porcentaje de Calcio.

Las mujeres que más fácilmente se benefician con los suplementos de Calcio, son aquellas quienes generalmente ingieren una dieta con niveles de Calcio inferiores a 400 mg/día; el citrato malato de Calcio puede ser más efectivo que los suplementos con carbonato de Calcio (122). Sin embargo, cuando se lo toma con las comidas, el carbonato de Calcio, tanto como el citrato cálcico y el fosfato cálcico, reducen la absorción de Hierro, haciendo difícil que las mujeres cumplan con los requerimientos de Hierro (123, 124).

VI. SÍNDROME PREMENSTRUAL

El síndrome premenstrual (SPM) es de particular interés para las atletas y entrenadores por los posibles efectos sobre el rendimiento atlético. Dalton (125) describió el SPM como “la recurrencia de síntomas en el periodo premenstrual con ausencia de los mismos en el postmenstrual”. Las manifestaciones son variadas y el rango de severidad va desde molestias leves a incapacitantes (126). Los síntomas, que generalmente ocurren 7 a 10 días antes del comienzo de la pérdida menstrual, pueden ser divididos en dos categorías: a) de naturaleza física; y b) de naturaleza psíquica. Entre un grupo de adolescentes estudiadas por Fisher y cols. (127), el disconfort general y la retención de agua fueron los síntomas físicos más comúnmente reportados, mientras que la depresión y disminución en el desempeño social, fueron los más comúnmente referidos entre los cambios psicológicos y del comportamiento.

A. Prevalencia

La prevalencia de SPM reporta entre mujeres menstruales en los EEUU, es de un rango que va del 60 al 95 % (127, 128). La etiología del SPM ha sido asociada con niveles excesivos de estrógenos (129) y una deficiencia de progesterona, en la fase lútea del ciclo menstrual (130). Sin embargo, hay una falta de datos para apoyar ambas teorías. Fisher y cols. (127) hallaron que las adolescentes que presentaron mayores síntomas físicos premenstruales eran mayormente de raza blanca, habían oído acerca del PSM, tenían dismenorrea durante sus períodos, y no estaban usando, actualmente, anticonceptivos orales.

B. Efectos sobre el rendimiento

Es de gran importancia para la mujer atleta el efecto del SPM sobre el rendimiento. Brooks-Gunn y cols. (131) investigaron el efecto de la fase del ciclo sobre el rendimiento, en nadadoras adolescentes postmenárquicas. Los resultados muestran que los más veloces tiempos para los 91 metros estilo libre, y el mejor evento en 91 metros, ocurrieron durante la fase menstrual, y los peores tiempos durante la fase premenstrual.

Una explicación posible para estos hallazgos es la retención de fluidos en el período premenstrual y la reducción del fluido menstrual Se ha sugerido que las mujeres físicamente activas tienden a sufrir menos el SPM; no obstante, hay pocos datos que apoyan esta teoría. Prior y cols. (132) condujeron un estudio controlado de 3 meses de duración que incluía a 8 mujeres que comenzaron un programa de entrenamiento físico vs. 6 mujeres sedentarias como grupo control. Las mujeres que hacían actividad física manifestaron una disminución significativa de todos los síntomas (especialmente tensión premenstrual en los senos, y menor retención de líquidos), después de 3 meses de entrenamiento gradual.

C. Tratamiento

Una gran variedad de medidas terapéuticas han sido recomendadas para tratar el SPM, pero ninguna ha tenido una completa aceptación. La ingesta de progesterona es el tratamiento más comúnmente prescripto, a pesar de que hay muy pocos estudios bien controlados que demuestran su eficacia. Freeman y cols. (133), recientemente, condujeron un estudio con selección al azar del grupo experimental y del grupo placebo, de corte horizontal doble ciego, en 168 mujeres que recibían supositorios de progesterona, en dosis de 400 y 800 mg, o un supositorio placebo. Los síntomas premenstruales no fueron significativamente modificados por la progesterona, comparado con el grupo placebo control, en ninguna de las mediciones usadas en este estudio.

También se han usado un número variable de modificaciones dietéticas en el tratamiento del SPM. Las recomendaciones dietéticas incluyen la restricción de Sodio y de la cafeína, la disminución del consumo de azúcares refinados, y el incremento del consumo de carbohidratos complejos (134). Rossignol y Bonnlander (135) hallaron que el consumo de bebidas cafeinadas se relacionaba con la prevalencia del SPM. En mujeres con síntomas más severos, el efecto fue mayor por aumento de la exposición, para las consumidoras de té y café comparadas con las consumidoras de gaseosas, dentro del rango total de consumo estudiado (0 a 8 vasos de gaseosas vs. 0 a 3 tazas de té o café). El consumo de suplementos con Vitamina B6 es otro método popular de tratamiento usado para el SPM. Los argumentos para el uso de la Vitamina B6 se basan en el rol de esta vitamina como cofactor de varias enzimas (136) y su relación con los niveles bajos de neurotransmisores (por ejemplo, la serotonina), y la depresión (137). Williams y cols. (138), reportaron una mejoría significativa en mujeres que recibían de 100 a 200 mg de Vitamina B6 diarios, comparadas con aquellas que sólo recibían un placebo. Más recientemente, Berman y cols. (139), observaron tendencias favorables en la mayoría de los síntomas, con modificaciones dietéticas y la adición de 250 mg/día de Vitamina B6, en un grupo experimental comparado con el otro grupo de mujeres control. Sin embargo, las diferencias entre estos dos grupos no fueron significativas. Mientras la RDA para la Vitamina B6 es de 1.6 mg/día para mujeres entre 19 y 50 años (79), algunas mujeres habían estado consumiendo de 50 a 300 mg/día, a través del uso de una variedad de productos multivitamínicos (140). En vista del hecho de que excesivas cantidades de Vitamina B6 pueden producir desórdenes neurológicos (141), se recomienda tener cuidado y evitar el consumo excesivo.

También los suplementos de Magnesio han sido usados con relativo éxito para modificar los síntomas premenstruales en quines sufren SPM. Fachinetti y cols. (142), condujeron un estudio al azar, a doble ciego, que incluía a 28 mujeres con SPM confirmado. Por dos meses se les administró Magnesio como ácido carboxílico (360 mg de Mg) vs. placebo, tres veces al día, desde el día 15 del ciclo menstrual hasta el último día de la hemorragia menstrual. La suplementación de Magnesio demostró ser más efectiva que el placebo en el tratamiento del SPM, proveyendo así evidencias de que este nutriente podría tener beneficios farmacológicos.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las atletas, sus entrenadores, y el equipo de apoyo necesitan estar informados sobre los problemas nutricionales asociados con las ingestas de bajas calorías. La reducción indiscriminada de la ingesta total, la exclusión de las más importantes categorías de alimentos, y los métodos extremos para el control de peso pueden tener efectos muy adversos sobre la salud y el rendimiento. Tanto el Hierro como el Calcio son dos nutrientes claves que pueden verse comprometidos. Las mujeres deportistas están expuestas a la deplección de Hierro/ por su baja ingesta en la dieta y/o por el incremento de las pérdidas del mismo. Deberían realizarse controles de rutina, de manera prospectiva, en las deportistas a fin de detectar tempranamente la deplección de los depósitos de Hierro; debería usarse más de un indicador para determinarla, como por ejemplo, Ferritina sérica, Hemoglobina, Hematocrito, Hierro sérico, o saturación de la Transferrina. Aquellas atletas que presenten déficit deberían recibir asesoramiento nutricional. Los suplementos con Hierro pueden ser indicados en casos individuales; no obstante, su uso rutinario por parte de todas las atletas, no está probado que rinda efectos beneficiosos, por lo que requiere futuras investigaciones. Las mujeres deportistas que entrenan vigorosamente y consumen dietas de bajas calorías están expuestas al riesgo de presentar amenorrea. Esto es típico en gimnastas, bailarinas y corredoras que mantienen su cuerpo muy delgado por causas estéticas o bien por razones atléticas. La amenorrea se asocia con la disminución de la densidad de masa ósea y la reducción de los niveles de estrógenos, los cuales son considerados factores de riesgo para la aparición de la osteoporosis. Es importante que los ciclos menstruales se mantengan regulares y se conserve una ingesta adecuada de Calcio. Si la atleta tienen antecedentes de fracturas por estrés y/o disfunción menstrual, el entrenamiento debería reducirse a los efectos de no comprometer la salud de su masa ósea.

REFERENCIAS

1. Gong E J, Garrel D, and Calloway D H (1989). Menstrual cycle and voluntary food intake. *Am. J. Clin. Nutr., 49, 252*
2. Tarasuk V, and Beaton G H (1991). Menstrual-cycle patterns in energy and macronutrient intake. *Am. J. clin. Nutr., 53, 442*
3. Berning J R, Troup J P, van Handel P J, Daniels J, and Daniels N (1991). The nutritional habits of young adolescents swimmers. *Int. J. Sports Nutr. 1, 240*
4. Grandjean A C (1989). Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *Am. J. Cli. Nutr. 49, 1070*
5. Reggiani E, Arnas G B, Trabacca S, Senarega S,a nd Chidini G (1989). Nutritional status and body composition of adolecent female gymmasts. *J. Sports Med. 29, 285*
6. Pate R R, Sargent R G, Baldwin D, and Burgess M L (1990). Dietary intake of women runners. *Int. J. Sports Med. 11, 461*
7. Calabrese L H, Kirkendall D T, Floyd M, Rapports S, Williams G W, Weiker G G, and Bergfeld J A (1983). Menstrual abnormalities, nutritional patterns, and body composition in female classical ballet dancers. *Phys. Sportmed., 11, 86*
8. Nieman D C, Butler J V, Pollet L M, Dietrich S J, and Lutz R D (1983). Nutrient intake of marathon runners. *J. Am. Diet. Assoc. 89, 1273*
9. Dahlstrom M, Jansson E, Nordevang E, and Kaijser L (1990). Discrepancy between estimated energy intake and requirement in female dancers. *Clin Physiol, 10, 11*
10. van Erp-Baart A M J, Saris WHM, Binkhorst R A, Vos J A, and Elvers J W H (1989). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. II. Mineral and vitamin intake. *Int. J. Sports Med. 10, S11*
11. Hermansen L, Hultman E, and Saltin B (1967). Muscle glycogen during prolonged severe exercise. *Acta Physiol. Ascand. 71, 129*
12. Pugliese M T, Lifshitz F, Grad G, Fort P, and Marks-Katz M (1983). Fear of obesity: a cause of short stature and delayed puberty. *N. Engl. J. Med. 309, 513*
13. Deuster P A, Kyle S B, Moser P B, Vigersky R A, Singh A, and Schoomaker E B (1986). Nutritional survey of highly trained women runners. *Am. J. Clin. Nutr. 44, 954*
14. Barr S I (1987). Women, nutrition and exercise: a review of athletes intakes and a discussion of energy balance in active women. *Prog. Food Nutr. Sci. 11, 307*
15. Bray G A (1969). Effect of caloric restriction on energy expenditure in obese patients. *Lancet, II, 397*
16. Rosenberg I H (1991). Errors in reporting habitual energy intake. *Nutr. Rev. 49, 215*
17. Mertz W, Tsui J C, Judd J T, Reiser S, Hallfrish J, Morris E R, Steele P D, and Lashley E (1991). What are people really eating? The relationship between energy intake derived from estimated diet records and intake determined to mantain body weight. *Am. J. Cli. Nutr. 54, 291*
18. Mulligan K, and Butterfield G E (1990). Discrepancies between energy intake and expenditure in physiclly active women. *Br. J. Nutr. 64, 23*
19. Vallieres F, Tremblay A, and St-Jean L (1989). Study of the energy balance and the nutritional status of highly trained female swimmers. *Nutr. Res. 9, 699*
20. Rosen L W, and Hogh D O (1988). Pathogenic weight-control behaviors of female college gymnasts. *Phys. Sportsmed. 16, 141*
21. Zucker P, Avver J. Bayder S, Brotman A, Moore K, and Zimmerman J (1985). Eating disorders in young athletes. *Phys. Sportsmend. 13, 88*
22. Rosen L W, McKeag D B, Hogh D O, and Curley V (1986). Pathogenic weight-control behavior in female athletes. *Phys. Sportsmed. 14, 79*
23. Borgen J S, and Crben C B (1987). Eating disorders among female athletes. *Phys. Sportsmed. 15, 89*
24. American Psychiatric Association (1980). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-III). *3rd de., American Psychiatric Association, Washing-ton, DC*
25. Krey Sh, Palmer K, and Porcelli K A (1989). Eating disorders: the clinical dietitian´s changing role. *J. Am. Diet. Assoc. 89, 41*
26. American Psychiatric Association (1987). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-III). *3 rd de. rev., American Psychiatric Association, Washington, D.C*
27. Schotte D E, and Stunkard AJ (1987). Bulimia vs. bulimic behaviors on a college campus. *JAMA, 258, 1213*
28. Barry A, and Lippmann S B (1990). Anorexia nervosa in males. *Postgrad. Med. 87, 161*
29. Garner D M, and Garfinkel P E (1980). Socio-cultural factors in the development of anorexia nervosa. *Physiol. Med. 10, 647*
30. Brooks-Gunn J, Warren M P, and Hamilton L H (1987). The relation of eating problems and amenorrhea in ballet dancers. *Med Sci. Sports Exercise 19, 41*
31. Evers C L (1987). Dietary intake and symptoms of anorexia nervosa in femate university dancers. *J. Am Diet. Assoc. 87, 66*
32. Kurtzman F D, Yager J, Landsverk J, Weismeier E, and Bodurka D C (1989). Eating disorders among selected female student populations at UCLA. *J. Am. Diet. Assoc. 89, 45*
33. Brooks-Gunn J, Burrow C, and Warren M P (1988). Attitudes toward eating and body weight in different groups of female adolescent athletes. *Int. J Eating Disorders, 7, 749*
34. Cohen J L, Potosnak L, Frank O, and Baker H (1985). A nutritional and hematologic assessment of elite ballet dancers. *Phys. Sportsmed. 13, 43*
35. Benson J E, Geiger C J, Eiserman P A, and Wardlaw G M (1989). Relationship between nutrient intake, body mass index, menstrual function, and ballet injury. *J. Am. Diet. Assoc. 89, 58*
36. Frisch R E, Wyshak G, and Vicent L (1980). Delayed menarche and amenorrea in ballet dancers. *N. Engl. J. Med. 303, 17*
37. Moffat R J (1984). Dietary status of elite female high school gymnastic: inadequacy of vitamin and mineral intake. *J. Am. Diet. Assoc. 84, 1361*
38. Benson J E, Alleman Y. Theintz G E, and Howald H (1990). Eating problems and caloric intake levels in Swiss adolescent athletes.

Int. J. Sports Med. 11, 249
39. Harris M B, and Greco D (1990). Weight control and weight concern in competitive female gimnasts. *J. Sports Exercise Physiol. 12, 427*
40. Weight L M, and Noakes T D (1987). Is running an analog of anorexia ?: a survey of the incidence of eating disorders in female distance runners. *Med Sci. Sports Exercise, 19, 213*
41. Mallick M J, Whipple T W, and Huerta E (1987). Behavioral and psychological traits of weight-conscious teenagers: a comparison of eating- disordered patients and high-and-low risk groups. *Adolescence. 23, 157*
42. Sherman A R, and Kramer B (1989). Iron nutrition and exercise, in Nutrition in Exercise and Sport. *Hickson, J F, and Wolinsky Y, Eds. CRC Press, Boca Raton, FL, 291-300*
43. Cook J D, and Finch C A (1979). Assessing iron status of a population. *Am. J. Clin. Nutr., 32, 2115*
44. Balaban E P, Cox J V, Snell P, Vaughan R H, and Frenkel E P (1989). The frequency of anemia and iron deficiency in the runner. *Med. Sci. Sports Exercise, 21, 643*
45. O Toole M L, Iwane H, Douglas P S, Applegate E A, and Hiller D B (1989). Iron status in ultraendurance triathletes. *Phys. Sportsmend. 17, 90*
46. Borel M J, Smith S M, Derr J, and Beard J L (1991). Day-to-day variation in iron-status indices in healthy men and women. *Am. J. Clin. Nutr., 54, 729*
47. Telford R D, and Cunningham R B (1991). Sex, sport, and body-size dependency of hematology in highly trained athletes. *Med. Sci. Sports Exercise, 23, 788*
48. Risser W L, Lee E J, Poindexter H B W, West M S, Pivarnik J M, Risser J M H, and Hickson J F (1988). Iron deficiency in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med. Sci. Sports Exercise, 20, 116*
49. Clemet D B, and Asmundson R C (1982). Nutritional intake and hematological parameters in endurance runners. *Phys. Sportsmed., 10, 37*
50. Nickerson H J, Holubets M C, Weiler B R, Hans R G, Schwartz S, and Ellefson M E (1989). Causes of iron deficiency in adolescent athletes. *J. Pediatr., 114, 657*
51. Snyder A C, Dvorak L L, and Roepke J B (1989). Influence of dietery iron source on measures of iron status among female runners. *Me Sci Sports Exerc, 21, 7*
52. Haymes E M, and Spillman D M (1989). Iron status of women distance runners, sprinters, and control women. *Int. J. Sports Med., 10, 430*
53. Oscai L B, Williams B T. Hertig B A (1968). Effect of exercise on blood volume. *J. Appl. Physiol. 24, 622*
54. Dressendorfer R H, Wade C E, and Amsterdam E A (1981). Development of pseudoanemia in marathon runners during a 20-day road race. *JAMA, 246, 1215*
55. Steenkamp I, Fuller C, Graves J. Noakes T D, and Jacobs P (1986). Marathon running fails to influence RBC survival rates in iron replete women. *Phys. Sportsmed., 14, 89*
56. Broeherhood J. Brozovic B, and Pugh L G C (1975). Hematological status of middle and long-distance runners. *Clin. Sci. Mol. Med., 48, 139*
57. Dill B D, Braithwaite K, Adams W C, and Bernauer E M (1974). Blood volume of middle-distance runners: effect of 2,300 m altitude and comparison with non-athletes. *Med. Sports Exercise, 6, 1*
58. Diethl D M, Lohman T G, Smith S C, and Kertzer R (1986). Effects of physical training and competition on the iron status of female field hockey players. *Int. J. Sports Med., 7, 264*
59. Selby G B, and Eichner E R (1986). Endurance swimming, intravascular hemolysis, anemia, and iron depletion. *Am. J. Med., 81, 791*
60. lukaski H C, Hoverson B S, Gallagher S K, and Bolonchuck W W (1990). Physical training and copper, and zinc status of swimmers. *Am. J. Clin. Nutr., 51, 1093*
61. Miller B J, Pate R R, and Burgess W (1988). Foot impact force and intravascular hemolysis during distance running. *Int. J. Sports Med., 9, 56*
62. Colt E, and Heyman B (1984). Low ferritin levels in runners. *J. Sports Med., 24, 13*
63. Eichner E R (1985). Runner´s macrocytosis: a clue to footstrike hemolysis. *Am. J. Med., 78, 321*
64. Lamanca J J, Haymes E M, Daly J A, and Waller M F (1988). Sweat iron loss of male and female runners during exercise. *Int J. Sports Med., 9, 52*
65. Lampe J W, Slavin J L, and Apple F S (1991). Iron status of active women and the effect of running a marathon on bowel function and gastrointestinal blood loss. *Int. J. Sports Med., 12, 173*
66. Stewart J G, Ahlquist D A, McGill D B, Ilstrup D M, Schwartz S, and Owen R A (1984). Gastrointestinal blood loss and anemia in runners. *Ann. Inter. Med., 100, 843*
67. McMahon L F, Ryan M J, Larson D, and Fisher R L (1984). Occult gastrointestinal blood loss in marathon runners. *Ann. Intern., Med., 100, 846*
68. Ehn L, Carlmark B, and Hoglund S (1980). Iron status in athletes involved in intense physical activity. *Med. Sci. Sports Exercise, 12, 61*
69. Manore M M, Besenfelder P D, Wells C L, Caroll S S, and Hooker S P (1989). Nutrient intakes and iron status in female long-distance runners during training. *J. Am. Diet. Assoc., 89 257*
70. Strand S M, Clarke B A, Slavin J L, and Kelly J M (1984). Effects of physical training and iron supplementation on iron status of female athletes. *Med. Sci. Sports Exercise, 16, 161*
71. Hallberg L, Hogdahl A M, Nilsson L, and Rybo G (1966). Menstrual Blood loss - a population study. *Acta Obstet. Gynecol. Scand. 45, 320*
72. Raper N R, Rosenthal J C, and Woteki C E (1984). Estimates of available iron in diets of individuals I year old and older in the Nationwide Food Consumption Survey. *J. Am. Diet. Assoc., 84, 783*
73. Monsen E R, Hallberg L, Layrisse M, Hegsted D M, Cook J D, Mertz W, and Finch C A (1978). Estimation of available dietary iron.

Am. J. Clin. Nutr., 31, 134
74. Monsen E R, and Balinfty J L (1982). Calculating dietary iron bioavailability: refirement and computerization. *J. Am. Diet. Assoc., 80, 307*
75. Layrisse M, Martinez-Torres C, and Roche M (1968). Effect of interaction of various food on iron absorption. *Am. J. Clin. Nutr., 21, 1175*
76. Newhouse I J, Clement D B, Tauton J E, and McKenzie D C (1989). The effects of prelatent/latent iron deficiency on physical work capacity. *Med. Sci. Sports Exercise. 21, 263*
77. Food and Nutrition Board (1989). Recommended Dietary Allowances. *10th rev. de., National Academy of Sciences, Washington, D. C*
78. Loosli A R, Benson J, Guillien D M, and Bourdet K (1986). Nutrition habits and knowledge in competitive adolescent female gymnasts. *Phys. Sportsmed. 14, 118*
79. Benardot D, Schwartz M, and Heller D W (1989). Nutrient intake in young, highly competitive gymnasts. *J. Am. Diet. Assoc., 89, 401*
80. Murphy S P, and Calloway D H (1986). Nutrient intakes of women in NHANES II, emphasizing trace minerals, fiber, and phytate. *J. Am. Diet. Assoc., 86, 136*
81. Benson J, Guillien D M, Bourdet K, and Loosli A R (1985). Inadequate nutrition and chronic calorie restriction in adolescent ballerinas. *Phys. Sportsmed., 13, 79*
82. Tilgner S A, and Schiller m R (1989). Dietary intakes of female college athletes: the need for nutrition education. *J. Am. Diet. Assoc., 89, 967*
83. Hallberg L, and Rossander-Hulten L (1991). Iron requirements in menstruating women. *Am. J. Clin. Nutr., 54, 1047*
84. Lampe J W, Slavin J L, and Apple F S (1986). Poor iron status of women runners training for a marathon. *Int. J. Sports Med., 7, 111*
85. Cooter G R, and Mowbray K W (1978). Effects of iron supplementation and activity on serum iron depletion and hemeglobin levels in female athletes. *Res. Q., 49, 114*
86. Edgerton V R, Bryant S L, Gillespie C A, and Gardner G W (1972). Iron deficiency anemia and physical performance and activity of rats. *J. Nutr., 102, 381*
87. Andersen H T, and Barkve H (1970). Iron deficiency and muscular work performance. *Scand. J. Clin. Lab. Invest., 114S, 9*
88. Viteri F E, and Torun B (1974). Anemia and physical work capacity. *Clin Heamatol., 3, 609*
89. Matter M, Stittfall T, Graves J, Myburgh K, Adams B, Jacobs P, and Noakes T D (1987). The effect of iron therapy on maximal exercise performance in female marathon runners with iron and folate deficiency. *Clin. Sci., 72, 415*
90. Barr S I (1987). Nutrition knowledge of female varsity athletes and university students. *J. Am. Diet. Assoc., 87, 1660*
91. Haymes E M (1980). Iron supplementation, in Encyclopedia of PhysicalEducation, Fitness, and Sports. *Stull, G A and Cureton T K. Eds., Brighton Publications, Salt Lake City*
92. de Wijn J F, de jongste J L, Mosterd W, and Willebrand D (1971). Haemoglobin, packed cell volume, serum iron and iron binding capacity of selected athletes during training. *J. Sports Med., 11, 42*
93. Pate R R, Maguire M, and van Wyk J (1979). Dietary iron supplementation in women athletes. *Phys. Sportsmed., 7, 81*
94. Schoene R B, Escourrou R, Robertson H T, Nilson K L, Parson J R, and Smith N J (1983). Iron repletion decreases maximal exercise lactate concentrations in female athletes with minimal iron deficiency anemia. *J. Lab. Med., 102, 306*
95. Nelson M E, Fisher E C, Catsos P D, Meredith C N, Turksoy R N, and Evans W J (1986). Diet and bone status in amenorrheic runners. *Am. J. Clin. Nutr., 43, 910*
96. Schweiger U, Laessle R, Schweiger M, Hermann F, Riedel W, and Prike K (1988). Calorie intake, stress, and menstrual function in athletes. *Fertil. Steril., 49, 447*
97. Wolman R L, and Harries M G (1989). Menstrual abnormalities in elite athletes. *Clin. Sports Med., 1, 95*
98. Kaisareuer S, Snyder A C, Sleeper M, and Zierath J (1989). Nutritional, physiological, and menstrual status of distance runners. *Med. Sci. Sports Exercise. 21, 120*
99. Baer J T, and Taper L J (1992). Amenorrheic and eumenorrheic adolescent runners: dietary intake and exercise training status. *J. Am. Diet. Assoc., 92, 89*
100. Marcus R, Cann C, Madvig P, Minkoff J, Goddard M, Bayer M, Martin M, Gaudiani L, Haskell W, and Genant H (1985). Menstrual function and bone mass in elite women distance runners. *Ann. Intern. Med., 102, 158*
101. Sanborn C F, Albrecht B H, and Wagner W W (1987). Athletic amenorrhea: lack of association with body fat. *Med. Sci. Sports Exercise, 19, 207*
102. Howant P M, Carbo M L, Mills C Q, and Wosniak P (1989). The influence of diet, body fat, menstrual cycling, and activity upon the bone density of females. *J. Am. Diet. Assoc., 89, 1305*
103. Brownell K D, Nelson Steen S, and Wilmore J H (1987). Weight regulation practices in athletes: analysis of metabolic and health effects. *Med. Sci. Sports Exercise, 19, 546*
104. Myerson M, Gutin B, Warren M P, May M T, Contento I, Lee M, Pi-Sunyer F X, Pierson R N, and Brooks-Gunn J (1991). Resting metabolic rate and energy balance in amenorrheic runners. *Med Sci Sports Exercise, 23, 15*
105. Frusztajer N T, Dhuper S, Warren M P, Brooks-Gunn J, and Fox R P (1990). Nutrition and the incidence of stress frectures in ballet dancers. *Am. J. Clin. Nutr., 51, 779*
106. Goldin B R, Adlercreutz H, Gorbach S L, Warram J H, Dwyer J T, Swenson L, and Woods M N (1982). Estrogen excretion patterns and plasma levels in vegetarian and omnivorous women. *N. Engl. J. Med., 307, 1542*
107. Schultz T D, Wilcox R B, Spuehler J M, and Howie B J (1987). Dietary and hormonal interrelationship in premenospausal women: evidence for a relationship between dietary and plasma prolactin levels. *Am. J. Clin. Nutr., 46, 905*
108. Prike K M, Schweiger U, Leassle R, Dickaut B, Schweiger M, and Waechtler M (1986). Dieting influences the menstrual cycle: vegetarian versus nonvegetarian diet. *Fertil. Seril., 46, 1083*
109. Pedersen A B, Bartholomew m J, Dolence L A, Aljadir L P, Netterburg K L, and Lloyds T (1991). Menstrual differences due to vegetarian and nonvegetarian diets. *Am. J. Clin. Nutr., 53, 897*

110. Scweiger U, Laessle R, Pfister H, Hoehl C, Schwingenschloegel M, Schweier M, and Pirke K M (1987). Diet-induced menstrual irregularities: effects of age and weight loss. *Fertil. Steril., 48, 746*
111. Clark N, Nelson M, and Evans W (1988). Nutrition educations for elite female runners. *Phys. Sportsmed., 16, 124*
112. Warren M P, Brooks-Gunn J, Hamilton L H, Warren L F, and Hamilton W G (1986). Scoliosis and fractures in young ballet dancers. *N. Engl. J. Med., 314, 1348*
113. Cann C E, Martin M C, Genant H K, and Jaffe R B (1984). Decreased spinal mineral content in amenorrheic women. *JAMA, 251, 626*
114. Drinkwater B L, Bruemmer B, and Chestnut C H (1990). Menstrual history as a determinant of current bone density in young athletes. *JAMA, 263, 545*
115. Grimston S K, Engsberg J R, Kloiber R, and Hanley D A (1990). Menstrual, calcium, and training history: relationship to bone health in female runners. *Clin. Sports Med., 2, 119*
116. Lloyd T, Myers C, Buchanan J R, and Demers L M (1988). Collegiate women athletes with irregular menses during adolescence have decreased bone density. *Obstet. Gynecol. 72, 639*
117. Perron M, and Endres J (1985). Knowledge, attitudes, and dietary practices of femate athletes. *J. Am. Diet. Assoc., 85, 573*
118. Grandjean A C, et al (1991). Unpublished data.
119. Dawson-Houghers, b, Dallal G E, Krall E A, Sadowski L, Sahyoun N, and Tannenbaum S (1990). A controlled trail of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal women. *N. Engl. J. Med., 323, 878*
120. Cook J D, Dassenko S A, and Whittaker P (1991). Calcium supplementation: effect of iron absorption. *Am. J. Clin. Nutr., 53, 106*
121. Hallberg L, Brune M, Erlandsson M, Sandeberg A S, and Rossander-Hulten L (1991). Calcium: effect of different amounts on nonheme- and heme-iron absortion in humans. *Am. J. Clin. Nutr., 53, 112*
122. Dalton K (1985). Premenstrual Syndrome and Progesterone Therapy. *2nd de., Yearbook Medical, Chicago*
123. Sharma V (1982). Premenstrual syndrome. *Practitioner, 226, 1091*
124. Fisher M, Trieller K, and Naplitano B (1989). Premenstrual symptoms in adolescents. *J. Adolescent Health Care, 10 369*
125. Woods N F, Most A, and Dery G K (1982). Prevalence of perimentrual symptoms. *Am. J. Public Health, 72, 1257*
126. Frank R T (1931). The hormonal causes of premenstrual tension. *Arch. Neurol. Psychiatry, 26, 1053*
127. Reid R L, and Yen S S C (1981). Premenstrual syndrome. *Am. J. Obstet. Gynecol., 139, 85*
128. Brooks-Gunn J, Gargiulo J M, and Warren M P (1986). the effect of cycle phase on the performance of adolescent swinmmers. *Phys. Sportsmed., 14, 182*
129. Prior J C, Vigna Y, and Alojada N (1986). Conditioning exercise decreases premenstrual symptoms. *Eur. J. Appl. Physiol., 55, 349*
130. Freeman E, Rickels K, Sondheimer S J, and Polansky M (1990). Ineffectiveness of progesterone supository treatment for premenstrual syndrome. *JAMA, 264, 349*
131. Abraham G E (1983). Nutritional factors in the etiology of the premenstrual tension syndrome. *J. Reprod. Med., 28, 446*
132. Rossignot A m, and Bonnlander H (1990). Caffeine-containing bevarages, total fluid consumption, and premenstrual syndrome. *Am. J. Public Health, 80, 1106*
133. Adams P W, Wynn V. Seed M, and Folkard J (1974). Vitamin B6 depression, and oral contraception. *Lancet, 2, 516*
134. Rose D P (1978). The interactions between vitamin B6 and hormones. *Vitam. Horm., 36, 53*
135. Williams M J, Harris R I, and Dean B C (1985). Controled trial of pyridoxine in the premenstrual syndrome. *J. Int. Med. Res., 13, 174*
136. Berman m K, Taylor M L, and Freeman E (1990). Vitamin B-6 in premenstrual syndrome. *J. Am Diet. Assoc., 90, 859*
137. Dalton K (1985). Pyridoxine overdose in pemenstrual syndrome. *Lancet, 1, 1168*
138. Schaumburg H, Kaplan J, Windebank A, Vick N, Rasmus S, Pleasure D, and Brown M J (1983). Sensory neuropathy from pyridoxine abuse. *N. Engl. J. Med., 309, 445*
139. Facchinetti F, Borella P, Sances G, Fiorini L, Nappi R E, and Genazzani A R (1991). Oral magnesium successfully relieves premenstrual mood changes. *Obstet. Gynecol., 78 177*
140. Blair S N, Ellsworth N M, Haskell W L, Stern M P, Farquhar J W, and Wood P D (1981). Comparison of nutrient intake in middle-aged men and women runners and controls. *Med. Sci. Sports Exercise, 13, 310*
141. van Erp-Baart A M J, saris, W H M, Binkhorst R A, Vos J A, and Elvers J W H (1989). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. I. Energy, carbohydrate, protein, and fat intake. *Sports Med., 10, S11*
142. Singh A, Deuster P A, Day B A, and Moser-Veillon P B (1990). Dietary intakes and biochemical markers of selected minerals: comparison of highly trained runners and untrained women. *J. Am. Coll. Nutr., 9, 65*
143. Short S H, and Short W R (1983). Four-year study of university athletes dietary intake. *J. Am. Diet. Assoc., 82, 632*
144. Smith M P, Mandez J, Druckenmiller m, and Kris-Etherton P M (1982). Exercise intensity, dietary intake, and high-density lipoprotein cholesterol in young female competitive swimmers. *Am. J. Clin. Nutr., 36, 251*
145. Khoo C S, Rawson N E, Robinson M L, and Stevenson R J (1987). Nutrient intake and eating habits of triathletes. *Am. Sports Med., 3, 144*
146. Hickson J F, Schrader J, and Trischer L C (1986). Dietary intakes of female basketball and gymnastics athletes. *J. Am. Diet. Assoc., 86, 251*
147. Chen J D, Wang J F, Li K J, Zhao Y W, Wang S W, Jiao Y, and Hou X Y (1989). Nutritional problems and measures in elite and amateur athletes. *Am. J. Clin. Nutr., 49, 1084*